

Separata ao Boletim do Exército

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
SECRETARIA-GERAL DO EXÉRCITO

SEPARATA AO BE Nº 22/2014

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PORTARIA Nº 27-DCT, DE 31 DE MARÇO DE 2014.

Requisitos Técnicos Básicos - EB80-RT-76.021, 1ª Edição, 2013 do Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado.
(RTB - EB80-RT-76.021), 1ª Edição, 2013.

Brasília, DF, 30 de maio de 2014.



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

PORTARIA Nº 27-DCT, DE 31 DE MARÇO DE 2014.

EB: 64443.002859/2014-31

Homologa os Requisitos Técnicos Básicos - EB80-RT-76.021, 1ª Edição, 2013 do Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado.

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA,** no uso das atribuições que lhe confere a alínea a) do inciso VI do art. 14, do Capítulo IV do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia (R-55), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 370, de 30 de maio de 2005, resolve:

Art. 1º Homologar os Requisitos Técnicos Básicos - EB80-RT-76.021, 1ª Edição, 2013 do Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado, relativo aos Requisitos Operacionais Básicos nº 03/12, Sistema Operacional Defesa Antiaérea.

Art. 2º Estabelecer que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex SINCLAIR J. MAYER
Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia

REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS DO SISTEMA DE ARMAS MÍSSIL BAIXA ALTURA TELECOMANDADO - Sist A Msl Bx Altu Tcmdo, (EB80-RT-76.021), 1ª EDIÇÃO 2013

1. TÍTULO

Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado - Sist A Msl Bx Altu Tcmdo, (EB80-RT-76.021), 1ª Edição, 2013.

2. REFERÊNCIAS

Os Requisitos Técnicos Básicos (RTB) deste documento referem-se exclusivamente ao Capítulo 5.21. SISTEMA DE ARMAS MÍSSIL DE BAIXA ALTURA TELECOMANDADO, dos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) nº 3/12 - Sistema Operacional de Defesa Antiaérea, sendo sua numeração indexada aos Requisitos Operacionais Absolutos, aos Requisitos Operacionais Desejáveis e aos Requisitos Complementares do referido capítulo.

Na aplicação destes Requisitos Técnicos Básicos (RTB), devem ser consultados os documentos relacionados neste capítulo e/ou as normas nas edições em vigor à época desta aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre os seus textos e o destes RTB, este tem precedência.

a. Condicionantes Doutrinárias e Operacionais nº 1/11 - Sistema Operacional Defesa Antiaérea (Portaria nº 20-EME-Res, de 21 JUL 11).

b. EB80-MT-78.001 - Metodologia de Desenvolvimento de *Software* do Exército (Portaria nº 7-DCT, de 28 MAR 13).

c. IEEE 1516.X - "*Institute of Electrical and Electronic Engineers Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA)*".

d. IG 01.002 - Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), 1ª edição, 2011.

e. Manual de Campanha C44-8 - Comando e Controle na Artilharia Antiaérea, 1ª Edição (Portaria nº 105-EME, de 20 NOV 03).

f. Manual de Campanha C100-10 - Logística Militar Terrestre, 2ª Edição (Portaria nº 125-EME, de 22 DEZ 03).

g. MIL-STD-810 - "*Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests*".

h. NEB Pd-3 - Cores para Viaturas e Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais.

i. NEB/T Pd-14 - Equipamentos Eletrônicos - Compatibilidade Eletromagnética - Frequência e Tempo - Padronização.

j. NEB/T Pr-20 - Pintura de Viaturas e Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais - Procedimento.

k. Requisitos Operacionais Básicos (ROB) nº 3/12 - Sistema Operacional Defesa Antiaérea (Portaria nº 139-EME, de 17 SET 12).

l. RFC 2818/IETF - "*HTTP Over TLS*".

m. RFC 4627/IETF - “*The Application/JSON Media Type for JavaScript Object Notation (JSON)*”.

3. DEFINIÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para os efeitos destes RTB, são adotadas as seguintes definições, abreviaturas e siglas:

a. Definições

Aeronave de Carga. Aeronave para transporte de tropas e carga KC-390, ou C-130, ou equivalente.

Ambiente operacional. É qualquer parte do território nacional, tanto no TO como na ZI. Reúne um complexo de características fisiográficas, circunstâncias e influências próprias que afetam de modo peculiar o desenvolvimento das operações do material. Inclui o ambiente natural e o ambiente artificial (feito pelo homem).

Ambiente de operação. Espaço fechado e com condicionamento de ar ambiente onde ocorrerão as atividades de defesa aérea.

Ameaça aérea. Objetos voadores de interesse para a defesa antiaérea, cooperativos ou não. Incluem, dentre outros, aeronaves de ataque ao solo, caças-bombardeiros, helicópteros, ARP (aeronave remotamente pilotada) e mísseis balísticos e de cruzeiro.

Armazenagem. Consiste na colocação ordenada do material em instalações adequadas e no seu controle, proteção e preservação.

Classe de rodovias. As rodovias são classificadas em relação à possibilidade de tráfego que oferecem, ao número de faixas e ao tipo de revestimento, como se segue:

- Classe especial - Autoestradas: rodovias de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número de quatro faixas, apresentando separação física entre as pistas de tráfego;

- Classe 1- Rodovias pavimentadas: rodovias de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número variado de faixas, sem separação física entre as pistas de tráfego;

- Classe 2 - Rodovias não pavimentadas: rodovias transitáveis durante o ano, com revestimento solto ou leve, que permite o tráfego mesmo em época de chuvas, com um número variável de faixas;

- Classe 3- Rodovias de tráfego periódico: rodovias transitáveis somente em tempo bom e seco, com revestimento solto ou sem revestimento e largura mínima de três metros. São estradas com pouca ou nenhuma conservação e de traçado irregular;

- Classe 4 - Caminhos: vias transitáveis somente em tempo bom e seco, sem revestimento, caracterizadas pela inexistência de conservação permanente, com piso e traçado irregulares; geralmente impraticáveis ao tráfego de veículos a motor. A largura média é inferior a três metros;

- Classe 5 - Trilhas: vias sem revestimento ou conservação, com pisos e traçados irregulares, só permitindo o tráfego a pé ou de animais.

Condicionamento do ar ambiente. É o processo de tratamento do ar, destinado a manter os requerimentos de qualidade do ar de um ambiente interno, controlando variáveis como a temperatura, a umidade, a velocidade, o material particulado, as partículas biológicas e teor de dióxido de carbono (CO_2).

Elemento do escalão superior. É o COAAe Elt do escalão superior a que o COAAe Elt considerado está subordinado, o COpM do COMDABRA e/ou o COAT/OCOAM da FAC.

Elementos de suporte. São órgãos que dão apoio às operações da DA Ae, tais como os elementos de apoio logístico, de engenharia, de comunicações e de guerra eletrônica.

Elementos do Sistema de Operações de Defesa Antiaérea. São os componentes que integram o Sistema Operacional Defesa Antiaérea, dentro dos escalões da AAAe: Centro de Operações Antiaéreas Eletrônicos, Radares de Busca, Radares de Vigilância, Sistemas de Armas, Sistema Sensores Posto de Vigilância, Sistema de Comunicações e Sistema Logístico.

Elementos subordinados. São, conforme o escalão considerado, os COAAe Elt subordinado, Radares de Busca, Radares de Vigilância, Sistemas de Armas e Sistemas Sensores P Vig.

Engajar. Realizar a identificação do alvo, dentro de seu envelope de alcance horizontal e vertical, por meio de dispositivo eletro-óptico, que permita lançar o míssil em condições apropriadas.

Equipamento de teste. Equipamento de manutenção que permite ao operador diagnosticar os parâmetros de funcionamento dos componentes incorporados ao material.

Fonte de energia elétrica principal. Sistema que fornece a energia elétrica, prioritariamente, para o funcionamento do material.

Guia rápido de referência. Documento que contém as informações mínimas necessárias à operação e manutenção do material.

g. Símbolo de aceleração da gravidade de 9,80665 metros por segundo ao quadrado ao nível do mar.

Indicador plano de posição ("Plain position indicator"). Representação gráfica do espaço aéreo baseada em círculos concêntricos centrados na posição do radar.

Logística Militar Terrestre. Conjunto de instruções do Manual de Campanha C100-10 que definem a logística para o Comando do Exército.

Manuais. Conjunto de documentos, aprovados pela autoridade do projeto, que descreve todas as informações técnicas, de operação e de manutenção do material, sendo classificado em manuais de operação, manuais técnicos, manuais de manutenção e guia rápido de referência.

Manuais de manutenção. Conjunto de documentos aprovados pela autoridade do projeto que descreve as informações técnicas detalhadas para manutenção do material.

Manuais de operação. Conjunto de documentos aprovados pela autoridade do projeto que descreve as informações técnicas detalhadas para operação do material.

Manuais técnicos. Conjunto de documentos aprovados pela autoridade do projeto que descreve as informações técnicas detalhadas de construção, configuração e funcionamento do material, bem como a lista completa de seus componentes e respectivos fornecedores.

Manutenção. Combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para qual foi projetado. Divide-se em quatro escalões como segue:

- Manutenção de 1º escalão - Compreende as ações desempenhadas pelo usuário e/ou operador do Produto de Defesa (PRODE) e pela Organização Militar (OM), com os meios orgânicos disponíveis, visando manter o material em boas condições de apresentação e funcionamento. Engloba tarefas mais simples das atividades de manutenção preventiva e corretiva com ênfase nas ações de conservação do MEM, podendo realizar reparações de falhas de baixa complexidade;

- Manutenção de 2º escalão - Compreende as ações realizadas pelas companhias logísticas de manutenção dos batalhões logísticos (Cia Log Mnt/B Log), ultrapassando as capacidades dos meios orgânicos da OM responsável pelo material. Engloba tarefas das atividades de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase na reparação do PRODE que apresente falhas de média complexidade;

- Manutenção de 3º escalão - Compreende as atividades realizadas por batalhões de Manutenção (B Mnt) e parques regionais de manutenção (Pq R Mnt), operando em instalações fixas, próprias, ou mobilizadas. Envolve algumas das tarefas de atividade de manutenção corretiva com ênfase na recuperação do PRODE que apresente falhas de alta complexidade, e;

- Manutenção de 4º escalão - Compreende ações realizadas por arsenais de guerra e/ou indústrias civis especializadas. Engloba tarefas de atividade de manutenção modificadora, com ênfase na recuperação do MEM. Envolve projetos específicos de engenharia e aplicação de recursos financeiros.

Material de emprego militar (Material). Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios de uso privativo ou característico das forças armadas, bem como seus sobressalentes e acessórios.

Medida de proteção eletrônica (MPE). Técnicas eletrônicas para eliminar interferências intencionais ou não que impedem o bom funcionamento do radar.

Produto de Defesa. Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios de uso privativo ou característico das forças armadas, bem como seus sobressalentes e acessórios.

Reconhecimento. Determinação do tipo de ameaça aérea observada em uma cena, mas não a sua hostilidade.

Requisitos absolutos. Requisitos indispensáveis e incontestáveis que, se não forem todos alcançados, tornam o material inaceitável pelo Exército.

Requisitos desejáveis. Requisitos úteis e importantes, mas que isoladamente não tornam o material inaceitável pelo Exército.

Requisitos complementares. Requisitos acessórios que visam orientar a busca da necessária tecnologia; sua ausência não torna o material inaceitável pelo Exército.

Requisitos operacionais. Características, condições e/ou capacidades que devem ser satisfeitas ou possuídas pelo material, restritos aos aspectos operacionais.

Sistema. É um conjunto de elementos correlacionados e organizados para atender a uma finalidade ou objetivo específico do material. Um sistema pode incluir materiais, serviços, processos, equipamentos, instalações, componentes e programas computacionais.

Sistema de armas (Sistema de armas da DA Ae). Designação genérica para os seguintes sistemas de armas componentes do Sistema Operacional Defesa Antiaérea: Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Portátil Leve, Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado, Sistema de Armas Canhão Antiaéreo e Sistema de Armas Míssil Média Altura.

Sistema de comunicações do Sistema Operacional Defesa Antiaérea. Sistema que provê a infraestrutura de comunicações necessárias às transmissões e recepções de informações, dados e voz entre todos os elementos internos e externos ao Sistema Operacional Defesa Antiaérea, para suportar as comunicações no comando, controle e coordenação das operações. O Sistema de Comunicações do Sist Op DA Ae inclui o Sistema de Comunicações de Brigada AAAe, Sistema de Comunicações de Bateria AAe, Sistema de Comunicações de GAAAe, Sistema de Comunicações de Bateria AAe e Sistema de Comunicações de Seção Míssil Baixa Altura.

Sistema de comunicações externo. Associação de instalações e um ou mais equipamentos de comunicações, externos ao material, para permitir as comunicações (dados e/ou voz) com o Elemento do Escalão Superior e os Elementos Subordinados, por um ou mais dos seguintes meios de transmissão: cabo, rádio e satélite.

Sistema de navegação por satélite. Sistemas que estabelecem o posicionamento geo-espacial através do uso de sinais de satélites artificiais com cobertura global, destinados para este fim, de modo autônomo.

Sistema de transporte logístico. Navio, trem, aeronave, viatura ou qualquer meio especializado definido pelo Exército para movimentar o material de uma região para outra, compreendendo o emprego do equipamento e de meios necessários à execução e controle do transporte.

Teatro de operações. Parte do teatro de guerra, necessária à condução de operações militares de vulto e seu consequente apoio logístico, para o cumprimento de determinada missão.

Tempo de acionamento. Tempo em segundos entre o início da ação de acionamento do sistema e a reação específica de ignição.

Tempo de entrada em posição. Tempo em segundos necessário para que militares e equipamentos, localizados próximos ao local aonde serão empregados, possam estar em condições de cumprimento da missão (no caso específico, equipamentos militares prontos para efetuar um disparo).

Tempo de reação. Tempo em segundos entre a identificação do alvo e o início da ação de acionamento do sistema.

Teto de voo. Limite de altura máxima de voo de uma aeronave.

Velocidade de lançamento. Velocidade do míssil quando da saída do contêiner lançador.

Zona de Defesa. Caracterizada por cada uma das partes em que é dividido o território nacional não incluído no TO para fins de defesa territorial ou operações de garantia da lei e da ordem, quando ativada a estrutura militar de guerra.

Zona de Interior. Parte do território nacional não incluída no teatro de operações. Normalmente, é dividida em zonas de defesa.

b. Abreviaturas/Siglas

A Sen - Área Sensível (Áreas Sensíveis)

AA Ae - Artilharia Antiaérea

AAe - Antiaéreo(s)

Ae (A) - Aérea (s)

Altu - Altura

Anv - Aeronave (s)

ARP - Aeronave Remotamente Pilotada

Bda - Brigada

Bda AAAe - Brigada de Artilharia Antiaérea

Bia AAAe - Bateria de AAAe

Bia C - Bateria Comando

Bx - Baixa

COAAe - Centro de Operações Antiaéreas

COAAe Elt - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico

COAAe P - Centro de Operações Antiaéreas Principal

COAAe S - Centro de Operações Antiaéreas Subordinado

COAAe Elt Bda - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Brigada

COAAe Elt Bia - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Bateria

COAAe Elt Bia L - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Bateria Leve

COAAe Elt Bia Seç - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Seção

COAAe Elt Bia Seç L - Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Seção Leve

DA Ae - Defesa Antiaérea

EA - Espaço Aéreo

Esc - Escalão

Espç (E) - Espaço

EB - Exército Brasileiro

F - Força (s)

F Ter - Força Terrestre

FAB - Força Aérea Brasileira.

IFF - *Identification Friend or Foe*. Identificação Amigo-Inimigo.

Ini - Inimigo (s), Inimiga (s)

Me - Média

MPE - Medida de Proteção Eletrônica

Msl - Míssil (Mísseis)

OM - Organização Militar

PRODE - Produto de Defesa

ROA - Requisito Operacional Absoluto

REST - *Representational State Transfer*

SC2FTer - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre

SC2Ex - Sistema de Comando e Controle do Exército

Seç - Seção (Seções)

Seç AAAe - Seção (Seções) de Artilharia Antiaérea

Sist A - Sistema de Armas

Sist A Msl Me Altu - Sistema de Armas Míssil Média Altura

Sist A Msl Bx Altu Ptt L - Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Portátil Leve

Sist A Msl Bx Altu Tcmdo - Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado

Sist Com - Sistema de Comunicações

Sist Com Bda AAAe - Sistema de Comunicações de Brigada de Artilharia Antiaérea

Sist Com Bia AAAe - Sistema de Comunicações de Bateria de Artilharia Antiaérea

Sist Com GAAAe - Sistema de Comunicações de Grupo de Artilharia Antiaérea

Sist Com PC Bda AAAe - Sistema de Comunicações do Posto de Comando da Brigada de Artilharia Antiaérea

Sist Com Seç Msl Bx Altu - Sistema de Comunicações de Seção Míssil de Baixa Altura

Sist Op - Sistema Operacional

Sist Op DA Ae - Sistema Operacional de Defesa Antiaérea

Sist Seç Msl Bx Altu - Sistema Seção Míssil Baixa Altura

Sist Seç Msl Bx Altu L - Sistema Seção Míssil Baixa Altura Leve

TN - Território Nacional

TO - Teatro de Operações

U - Unidade (s)

U Emp - Unidade (s) de Emprego

U Tir - Unidade(s) de Tiro

U Tir Msl - Unidades de Tiro de Míssil

ZC - Zona de Combate

ZI - Zona de Interior

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

a. Aspectos Gerais

O Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado tem como engenho aéreo um míssil superfície-ar que possa ser lançado de um pedestal e que atue a baixa altura na defesa contra todo tipo de ameaças aéreas, sejam aeronaves e helicópteros, de ataque ou de transporte, mísseis de cruzeiro e ARP.

b. Aspectos relativos à Configuração

O Sistema Míssil Antiaéreo de Baixa Altura Telecomandado engloba os seguintes subsistemas:

- Subsistema Emprego;
- Subsistema Instrução;
- Subsistema Apoio.

O Subsistema Emprego é constituído pelo pedestal de lançamento, míssil, tubo lançador, mecanismo de disparo, mecanismo de pontaria, fonte de alimentação externa e embalagens para transporte.

O Subsistema Instrução compreende simuladores realísticos, de campo e de sala, manual técnico, manual de operação e os meios auxiliares necessários ao adestramento da guarnição.

O Subsistema Apoio é constituído de equipamento de teste, ferramental para manutenção, embalagens e manual de manutenção.

É condição imperativa que a munição esteja acondicionada em uma embalagem hermética e robusta, reutilizável, sem grandes protuberâncias, que lhe assegure boas condições de armazenamento e fácil transporte através campo. Assim sendo, depreende-se que devam existir, na sua configuração mais simples, no mínimo, dois volumes: um constituído pela munição propriamente dita e o outro pelos acessórios e dispositivos necessários à realização do tiro.

c. Aspectos relativos à Tecnologia

- Guiamento

O método de guiamento do míssil superfície-ar deve ser do tipo Autoguiamento Indireto.

No autoguiamento indireto, os sinais de telecomando e/ou facho modulado, de ângulo estreito e baixa intensidade, elaborados automaticamente no interior do Posto de Tiro, devem ser emitidos somente durante o voo do míssil. A observação das posições instantâneas do alvo para o cálculo de ponto futuro, realizado antes do disparo, deve ser feita de forma passiva, de modo que o Posto de Tiro não seja identificado antecipadamente por detectores integrantes do alvo.

- Propulsão

O míssil deve possuir dois propulsores (estágios): um para ejetar o míssil do tubo lançador e outro para imprimir-lhe a velocidade supersônica necessária para atingir o alvo.

Os propulsores devem ser providos de propelentes que produzam a mínima emissão de fumaça possível, com o objetivo de dificultar a identificação da posição da Unidade de Tiro e a trajetória do míssil.

- Meios de visão noturna

O Sistema deve ter a possibilidade de utilização de dispositivos de visão noturna, integrados ou não ao Posto de Tiro, que se utilizem de imagem térmica ou da amplificação de luz residual. Estes dispositivos devem permitir visualizar o alvo no tiro noturno sem que haja necessidade de qualquer modificação no sistema de guiamento do míssil na sua versão diurna.

d. Aspectos relativos à Ergonomia e Toxicidade

Com o objetivo de facilitar a transportabilidade no campo, o peso, a acomodação, o tamanho e as formas dos fardos e do Posto de Tiro devem ser compatíveis com o uso prolongado. Para não causar risco à saúde e à segurança do operador durante a execução do tiro, pelo menos o propelente do primeiro estágio não pode produzir gases ácidos ou altamente tóxicos.

e. Aspectos relativos às Comunicações

O Sistema de Armas Míssil Baixa Altura Telecomandado operacionalmente se comunica com o Sistema de Comunicações do Sistema Operacional Defesa Antiaérea.

f. Aspectos relativos à Logística

Deve atender as regulamentações da Logística Militar Terrestre.

g. Aspectos relativos aos Programas Computacionais

Deve haver interoperabilidade entre os sistemas computacionais (programas e dados) do Sist A Msl Bx Altu Tcmdo e do Sis Op DA Ae.

A documentação dos programas computacionais (*softwares*) deve conter os seguintes elementos: manuais do usuário, inclusive com suporte interativo (biblioteca help on-line), e de sistemas (de instalação, de operação e de manutenção) para todos os programas computacionais fornecidos.

Quando os programas computacionais (*softwares* aplicativos) forem desenvolvidos em conjunto com o Exército Brasileiro, devem atender às orientações do Manual Técnico para Metodologia de Desenvolvimento de *Software* do Exército - EB80-MT-78.001.

5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS

Visando, no mínimo, atender ao especificado nos ROB nº 3/12 devem ser satisfeitas as seguintes exigências:

a. Requisitos Técnicos Absolutos

Sistema de Armas

RTA 1) Ser capaz de engajar e neutralizar aeronaves e helicópteros, de ataque e de transporte, mísseis de cruzeiro e ARP.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 2) Ter massa de, no máximo, 100kg (cem quilogramas).

REF.: ROA 90 (PESO DEZ)

RTA 3) Ter comprimento de, no máximo, 2m (dois metros).

REF.: ROA 90 (PESO DEZ)

RTA 4) Ser capaz de ser transportado, a braços, por, no máximo, 3 (três) homens, dispondo de bandoleira e alças para transporte.

REF.: ROA 90 (PESO DEZ)

RTA 5) Possuir, como acessório, suporte que permita sua instalação e operação em viatura leve sobre rodas (¾ ton) e sobre viatura blindada, quando estacionadas.

REF.: ROA 89 (PESO DEZ)

RTA 6) Possuir tempo de entrada/saída de posição de, no máximo, 1min (um minuto).

REF.: ROA 84 e 85 (PESO DEZ)

RTA 7) Possuir tempo de reação para o disparo de, no máximo, 10s (dez segundos) após a designação do alvo.

REF.: ROA 86 (PESO DEZ)

RTA 8) Possuir tempo de acionamento para lançamento de, no máximo, 1s (um segundo).

REF.: ROA 70 (PESO DEZ)

RTA 9) Possuir sistema óptico de pontaria com as seguintes características:

a) ampliação mínima de 6 (seis) vezes;

b) campo de visada mínimo de 9º (nove graus);

c) camada anti-refletora da lente externa constituída de material não higroscópico;

d) componentes ópticos fabricados com materiais não higroscópicos.

REF.: ROA 65 e 67 (PESO DEZ)

RTA 10) Possuir equipamento para operação noturna com visor termal e ampliação mínima de 6 (seis) vezes.

REF.: ROA 66 (PESO DEZ)

RTA 11) Possuir tempo para recarregamento de 1 (um) míssil de, no máximo, 15s (quinze segundos).

REF.: ROA 80 (PESO DEZ)

RTA 12) Manter-se operacional após ser submetido a interferências eletromagnéticas de acordo com a Norma NEB/T Pd-14, no que lhe couber.

REF.: ROA 93 (PESO DEZ)

RTA 13) Manter-se operacional quando estocado em temperatura ambiente, compreendida entre -20ºC (menos vinte graus *Celsius*) e +65ºC (mais sessenta e cinco graus *Celsius*), de acordo com os métodos de ensaio 501.5 e 502.5 da Norma MIL-STD-810G, Procedimento 1.

REF.: ROA 91 (PESO DEZ)

RTA 14) Manter-se operacional quando em uso em temperatura ambiente, compreendida entre -20ºC (menos graus *Celsius*) e +50ºC (mais cinquenta graus *Celsius*), de acordo com os métodos de ensaio 501.5 e 502.5 da Norma MIL-STD-810G, Procedimento 2.

REF.: ROA 91 (PESO DEZ)

RTA 15) Manter-se operacional quando em uso sob chuva, de acordo com o método de ensaio 506.5 da Norma MIL-STD-810G, com precipitação de 6mm/min (seis milímetros por minuto).

REF.: ROA 95 (PESO DEZ)

RTA 16) Manter-se operacional após submetido ao ensaio ambiental de umidade, de acordo com a Norma MIL-STD-810G, método 507.5.

REF.: ROA 92 (PESO DEZ)

RTA 17) Manter-se operacional após teste de vibração, de acordo com a Norma MIL-STD-810G, método 514.6, procedimento II, categoria 5.

REF.: ROA 94 (PESO DEZ)

RTA 18) Manter-se operacional após submetido a ambiente de névoa salina com concentração de 5% ± 1% (cinco por cento mais ou menos um por cento) de cloreto de sódio (NaCl) em água vaporizada a 35ºC ± 2ºC (trinta e cinco graus *Celsius* mais ou menos dois graus *Celsius*), de acordo com o método de ensaio 509.5 da Norma MIL-STD-810G.

REF.: ROA 96 (PESO DEZ)

RTA 19) Possuir interfaces de comunicações necessárias e suficientes para integrar o sistema Msl Bx Altu Tcmdo com os equipamentos do Sistema de Comunicações conforme os Requisitos Técnicos Básicos dos Sistemas de Comunicações do Sistema Operacional Defesa Antiaérea em vigor.

REF.: ROA 12, 17, 18, 22 a 27, 43 a 46, 48, 50, 51, 52 e 56 (PESO DEZ)

RTA 20) Possuir dispositivo de segurança contra disparo acidental durante o manuseio, o transporte e a preparação para o lançamento.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 21) Possuir sistema de segurança que permita interromper a sequência da cadeia de funcionamento até o momento do disparo. No caso de "nega" ou desistência de lançamento, as alimentações elétricas devem ser automaticamente cortadas e os circuitos elétricos de iniciação do míssil desativados e descarregados.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 22) Possuir dispositivo segurança e armar que permita que o trem explosivo funcione somente na faixa útil do sistema modo emprego com segurança de boca de até 25m (vinte e cinco metros).

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 23) Ser capaz, no Posto de Tiro, de anular as alimentações elétricas e desenergizar os circuitos elétricos de iniciação do míssil após cada tiro.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 24) Possuir equipamento de teste que possibilite avaliar e diagnosticar automaticamente os circuitos do sistema, apresentando os resultados e identificando os módulos em pane.

REF.: ROA 81 (PESO DEZ)

RTA 25) Ser pintado de acordo com as Normas NEB/T Pd-3 e NEB/T Pr-20.

REF.: ROA 106 (PESO DEZ)

RTA 26) Possuir constituição modular que permita a desmontagem, o transporte e a substituição de componentes.

REF.: ROA 104 (PESO DEZ)

RTA 27) Possuir constituição modular que permita a intercambiabilidade entre seus componentes.

REF.: ROA 105 (PESO DEZ)

RTA 28) Possuir uma vida útil mínima de 10 (dez) anos quando armazenado, transportado e manuseado como munição convencional.

REF.: ROA 97 (PESO DEZ)

RTA 29) Dispensar qualquer tipo de manutenção ou teste, exceto inspeção visual e verificação periódica dos indicadores de umidade, por um período mínimo de 4 (quatro) anos, desde que armazenado, transportado e manuseado nas condições estabelecidas.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 30) Possuir guia rápido de referência, manuais técnicos, manuais de operação e manuais de manutenção, nos formatos digital e impresso, em língua portuguesa, fornecidos pelo fabricante e nos padrões do Exército Brasileiro, que permitam operacionalizar a manutenção em todos os escalões.

REF.: ROA 98 (PESO DEZ)

RTA 31) Possuir catálogo de suprimento, nos formatos digital e impresso, em língua portuguesa, fornecidos pelo fabricante, conforme Normas da OTAN.

REF.: ROA 99 (PESO DEZ)

RTA 32) Possuir Livro ou Caderneta de Registro da Peça que contenha procedimentos, em língua portuguesa, para armazenamento/empaiolamento, com espaço para o registro de alterações, incluindo as situações de campanha e de acompanhamento do estado do material, e que permitam estimar a qualquer tempo a sua vida útil restante.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 33) Possuir manutenção de 1º escalão, capaz de ser realizada pelo operador e que não requeira desmontagem de seus componentes, incluída a limpeza e a conservação do material distribuído.

REF.: ROA 101 (PESO DEZ)

RTA 34) Possuir, para manutenção de 2º escalão, equipamento de teste para verificação periódica dos módulos do Posto de Tiro, capaz de qualificá-lo como satisfatório ou não.

REF.: ROA 101 (PESO DEZ)

RTA 35) Possuir, para manutenção de 3º escalão, equipamento de teste capaz de indicar as panes existentes no Posto de Tiro.

REF.: ROA 101 (PESO DEZ)

RTA 36) Ser garantido, pelo fabricante do material, o fornecimento dos equipamentos e dos suprimentos necessários para atender aos manuais de manutenção, por período mínimo de 10 (dez) anos, a cada lote adquirido, inclusive para eventuais evoluções tecnológicas dos equipamentos.

REF.: ROA 100 (PESO DEZ)

RTA 37) Possuir doutrina para adestramento da guarnição, com tempo máximo de 40h (quarenta horas), sendo realizado em 3 (três) fases:

a) instrução, visando o conhecimento do material;

b) manuseio e treinamento com simuladores e simulacro;

c) tiro com míssil real.

REF.: ROA 102 (PESO DEZ)

Simulador

RTA 38) Possuir simulador de tiro, com as seguintes características:

a) utilizar cenário real ou virtual;

b) simular designação radar, IFF e visão termal;

c) possibilitar a medição do máximo desvio da pontaria em relação ao alvo durante o período em que o míssil percorre sua trajetória;

d) possibilitar a determinação do afastamento do tiro em relação ao centro do alvo no instante provável do impacto;

e) reproduzir ruídos e movimentos inerentes ao lançamento do míssil, compatíveis com o funcionamento em interiores;

f) possuir meios que permitam avaliar a correta atuação do atirador.

REF.: ROA 82 (PESO DEZ)

RTA 39) Possuir simulador que seja alimentado por rede de energia elétrica de tensão alternada monofásica de 127V (cento e vinte e sete *volts*) e 220V (duzentos e vinte *volts*), de 50/60Hz (cinquenta/sessenta *hertz*) e por fonte de corrente contínua com tensão de 12V (doze *volts*) ou 24V (vinte e quatro *volts*).

REF.: ROA 82 (PESO DEZ)

RTA 40) Descrever de forma global o projeto de *software* do simulador apresentando:

a) arquitetura física e funcional do software de simulação, com as funcionalidades, características e elementos de definição;

b) infraestrutura necessária para implantação do sistema de simulação;

c) a funcionalidade e os elementos de definição do hardware do simulador;

d) os *softwares* de suporte utilizados;

e) os acessórios necessários ao perfeito funcionamento do simulador;

f) os elementos técnicos que implementam a doutrina.

REF.: ROA 82 (PESO DEZ)

RTA 41) Possuir, o simulador, aplicativo para edição, inclusão e gerenciamento de banco de dados de terreno e componentes do cenário.

REF.: ROA 82 (PESO DEZ)

RTA 42) Possuir, o simulador, padrões compatíveis com os bancos de dados de terreno, simbologia e referências do Exército Brasileiro.

REF.: ROA 82 (PESO DEZ)

RTA 43) Utilizar, o simulador, arquitetura *High Level Architecture* (HLA), de acordo com a Norma IEEE 1516.2-2010.

REF.: --- (PESO DEZ)

Subsistema Míssil

RTA 44) Ser provido de propelente do tipo pólvora de base dupla nos 2 (dois) propulsores (propulsor de lançamento e propulsor de sustentação).

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 45) Possuir espoleta de impacto e espoleta de proximidade com raio de ação de 3m (três metros).

REF.: ROA 76 e 77 (PESO DEZ)

RTA 46) Ter velocidade, na saída do container de lançamento de, no mínimo, 50m/s (cinquenta metros por segundo).

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 47) Ter velocidade máxima igual ou superior 500m/s (quinhentos metros por segundo).

REF.: ROA 75 (PESO DEZ)

RTA 48) Possuir manobrabilidade de, no mínimo, 18g (dezoito g) a 4.000m (quatro mil metros) do ponto de lançamento.

REF.: ROA 75 (PESO DEZ)

RTA 49) Ser acondicionado em uma única embalagem que permita o seu manuseio como munição convencional nas operações de armazenamento, transporte e lançamento.

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 50) Possuir envelope de emprego útil definido por alcance horizontal de 6.000m (seis mil metros) e vertical de 3.000m (três mil metros).

REF.: --- (PESO DEZ)

RTA 51) Possuir alcance de interceptação:

a) compreendido entre 250m (duzentos e cinquenta metros) e 6.000m (seis mil metros) para alvo em rota de aproximação;

b) compreendido entre 3.000m (três mil metros) e 6.000m (seis mil metros) para alvo em rota de afastamento;

REF.: ROA 74 (PESO DEZ)

RTA 52) Ser capaz de se autodestruir, caso perca o guiamento.

REF.: ROA 78 (PESO DEZ)

RTA 53) Ser capaz de se autodestruir, caso seja comandado, em no máximo 2s (dois segundos) após o envio do comando.

REF.: ROA 79 (PESO DEZ)

RTA 54) Possuir sistema propulsivo que não provoque danos por efeito de sopro, chama ou calor na guarnição, no Posto de Tiro ou na vegetação das proximidades do ponto de lançamento.

REF.: --- (PESO DEZ)

b. Requisitos Técnicos Desejáveis

Sistema de Armas

RTD 1) Possuir tempo total de engajamento, com interceptação a 3km (três quilômetros), de, no máximo, 15s (quinze segundos).

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 2) Possuir cadência de tiro de 3 mísseis/min (três mísseis por minuto) em qualquer direção.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 3) Permitir, ao operador, selecionar o ponto de impacto no alvo, assim como realizar a mudança de alvo, dentro da mesma formação, após o disparo do míssil.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 4) Possuir o sistema equipamento para detecção das seguintes ameaças aéreas, durante o dia e a noite:

a) aeronaves a uma distância compreendida entre 10.000m e 15.000m (dez mil metros e quinze mil metros);

b) helicópteros de ataque a uma distância compreendida entre 5.000m (cinco mil metros) a 10.000m (dez mil metros).

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 5) Possuir documentação do sistema com descritivo de funcionalidades, diagramas e modelos e os códigos comentados dos programas computacionais com referências explícitas às partes do projeto que forem implementados quando o aplicativo for desenvolvido em conjunto com o Exército Brasileiro.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 6) Dispor de instruções, em língua portuguesa, que descrevam os procedimentos de exame no recebimento do material.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 7) Possuir, no que for aplicável, um servidor de serviços web para prover a interoperabilidade com o SC2FTer, segundo a arquitetura REST.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 8) Possuir, no que for aplicável, notação JSON na implementação dos serviços REST a serem consumidos pelo SC2FTer, de acordo com a especificação RFC 4627/IETF.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 9) Utilizar, no que for aplicável, o protocolo HTTPS na implementação dos serviços REST a serem consumidos pelo SC2FTer, de acordo com a especificação RFC 2818/IETF.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 10) Possuir programas computacionais (*softwares*) em conformidade com as orientações do EB80-MT-78001.

REF.: --- (PESO SEIS)

Simulador

RTD 11) Possuir simulador que possibilite a reprodução da dinâmica do tiro, inclusive o recuo, por ocasião do disparo.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 12) Possuir simulador com o software biblioteca compatível com outros projetos do Exército Brasileiro.

REF.: --- (PESO SEIS)

RTD 13) Possuir simulador com protocolos e padrões de comunicação compatíveis com outros projetos do Exército Brasileiro.

REF.: --- (PESO SEIS)

6. EQUIPE DE ELABORAÇÃO

JOÃO ERNESTO DA COSTA FERREIRA - Tecnologista

PATRÍCIA MARIANE KAVALCO **- Tecnologista**

APROVO

Em ____/____/____

Gen Bda CLAUDIO DUARTE DE MORAES
Chefe do Centro Tecnológico do Exército

HOMOLOGO

Em ____/____/____

Gen Ex SINCLAIR J. MAYER
Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia